

# Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09213183  
PUBLICATION DATE : 15-08-97

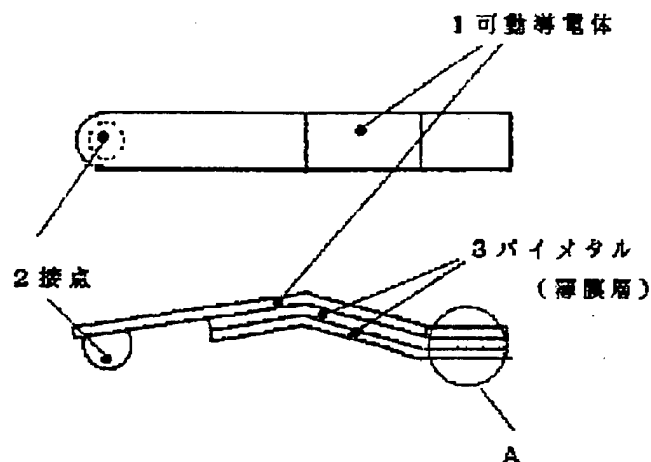
APPLICATION DATE : 05-02-96  
APPLICATION NUMBER : 08053617

APPLICANT : TAKAHASHI EIKO;

INVENTOR : TAKAHASHI EIKO;

INT.CL. : H01H 37/54 C23C 14/14

TITLE : SMALL-SIZE THERMOSTAT



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a uniform, small-sized thermostat by providing a thin film integrated part having a micro shape and bimetal function in a part of a movable conductor.

SOLUTION: A thin film integrated part 3 having a micro shape and bimetal function is provided in a part of a movable conductor 1, which has flexibility and is treated by micro working, by a thin film integration means such as vacuum evaporation, sputtering, etc. A part of the thin film integrated part 3 integrated with the movable conductor 1 is formed into a bent state. This constitution permits the movable conductor 1 to be bently deformed by difference in thermal expansion in heating so as to open a contact part 2 and therefore can cut off the current. A small and light-weight thermostat used for the secondary side of a power supply for an electronic device under comparatively low voltage and low current can be thus provided.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-213183

(43)Date of publication of application : 15.08.1997

(51)Int.Cl.

H01H 37/54  
C23C 14/14

(21)Application number : 08-053617

(71)Applicant : TAKAHASHI EIKO

(22)Date of filing : 05.02.1996

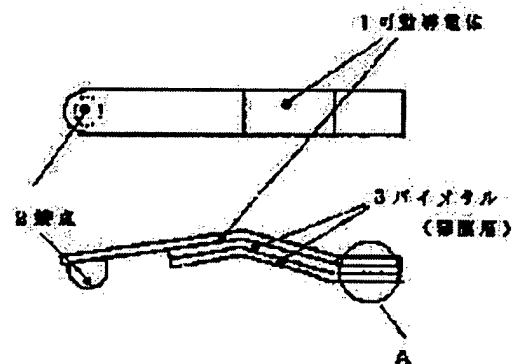
(72)Inventor : TAKAHASHI EIKO

## (54) SMALL-SIZE THERMOSTAT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a uniform, small-sized thermostat by providing a thin film integrated part having a micro shape and bimetal function in a part of a movable conductor.

**SOLUTION:** A thin film integrated part 3 having a micro shape and bimetal function is provided in a part of a movable conductor 1, which has flexibility and is treated by micro working, by a thin film integration means such as vacuum evaporation, sputtering, etc. A part of the thin film integrated part 3 integrated with the movable conductor 1 is formed into a bent state. This constitution permits the movable conductor 1 to be bently deformed by difference in thermal expansion in heating so as to open a contact part 2 and therefore can cut off the current. A small and light-weight thermostat used for the secondary side of a power supply for an electronic device under comparatively low voltage and low current can be thus provided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-213183

(43)公開日 平成9年(1997)8月15日

(51)IntCl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 H 37/54			H 0 1 H 37/54	C
C 2 3 C 14/14			C 2 3 C 14/14	Z

審査請求 未請求 請求項の数2 書面 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-53617

(22)出願日 平成8年(1996)2月5日

(71)出願人 595015454

高橋 栄功

神奈川県横須賀市馬堀海岸4丁目1番地9  
号棟210号室

(72)発明者 高橋 栄功

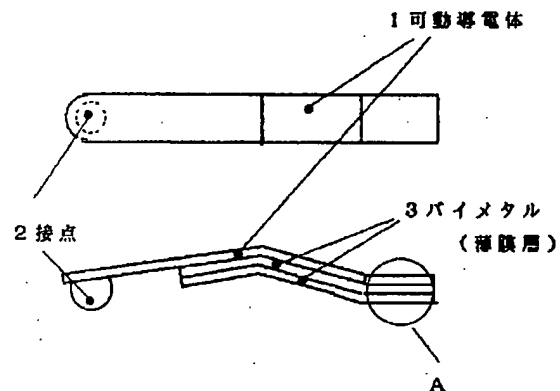
神奈川県横須賀市馬堀海岸4丁目1番地9  
号棟210号室

(54)【発明の名称】 小型サーモスタット

(57)【要約】

【目的】 本発明は温度を感知して作動する感温スイッチの一種であるサーモスタットの中でも特に電子機器、部品の電源二次側に用いられ、比較的低電圧、低電流の条件下で使用されるサーモスタットを小型化することを目的とする。

【構成】 本発明は温度を感知して変形或はスナップ動作をする極めて微細なバイメタル機能素子3を薄膜形成技術並びにフォトリソグラフィー微細加工技術を応用して実現する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 サーモスタットを構成する各部品の組立位置関係がUL等の安全規則で規制される沿面、空間絶縁距離の適用を受けない例えば電子機器、部品の電源二次側に接続して使用される低電圧、低電流用のサーモスタットにおいて、組立前はその他の構成部品から分離独立して供される可動導電体1が、可撓性を有する基板上に真空蒸着やスパッタリング等の薄膜堆積手段を用いて堆積したバイメタル機能を有する多層薄膜層3を形成してなることを特徴とするサーモスタット。

【請求項2】 サーモスタットを構成する各部品の組立位置関係がUL等の安全規則で規制される沿面、空間絶縁距離の適用を受けない例えば電子機器、部品の電源二次側に接続して使用される低電圧、低電流用のサーモスタットにおいて、組立前はその他の構成部品から分離独立して供され、温度を検知して変形或はスナップ動作をするいわゆるバイメタル素子が真空蒸着やスパッタリング等の薄膜堆積手段を用いて形成した多層薄膜3であることを特徴とするサーモスタット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、温度を検知して作動する感温スイッチの一種であるサーモスタットに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のサーモスタットはバイメタルと称する熱膨張係数の異なる通常2種類の合金を直接或は中間層を介して熱間圧延等の方法で接合した素材を圧延処理してなるいわゆるバイメタルの熱変形を利用して、周囲温度の高低に応じてスイッチの接点を直接或は間接的にオン、オフする構造になっている。図5から図7に一般的なサーモスタットの接点開閉部近傍の断面構造を示す。図5は可動導電体1に直接バイメタル(3)を使用した例である。図6は独立した可動導電体1の近傍にバイメタル3を配し、間接的に接点2の開閉を行うものである。図5は予めバイメタル3を湾曲成形して、熱変形がスナップ動作として現れるようにしてあり、このスナップ動作を可動導電体1が受けて接点2の開閉を行うものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来サーモスタットは電熱器の電源一次側やモーター、トランス等内に蔵され、周囲温度やそれ自身の温度が所定の値を超えるとそれらが組み込まれた電子機器の電源一次側と直結した接点を一時的に開放することを目的に使用されるのが一般的であった。従って、サーモスタットの導電部には100V或は200V前後の電源電圧が直接印加され、接点並びに導電部には電子機器全体の負荷電流が流れる為に、それに相当する体積容量の部材と電取やULに代表される各種安全規則に準じた沿面、空間絶縁距離が必要

とされており、それに規制される大きさ以下に小型化することが不可能な状況にあった。ところが近年は携帯用の電子機器の需要拡大に伴って生産量が急増している小型二次電池パック等にも内蔵され、極めて小型の安全器として使用される場合などの様にサーモスタット自身にも小型軽量化が要求される傾向が強くなってきている。これらの場合は直流低電圧、低電流の条件下にある電子機器の電源二次側に用いられるので、先の安全規則に準じる絶縁距離等の規制は受けないにも拘らずに、サーモスタットは時代の要求にあった技術革新が未だほとんどなされず、従来の電源一次側直結型の概念で製造された比較的大型のサーモスタットを使うしかなく、これがサーモスタットの需要の拡大と小型二次電池パック等サーモスタットが内蔵される小型電子機器、部品側の小型化を阻む原因にもなっていた。

【0004】 サーモスタットの小型軽量化を阻んでいるもう一つの要因としては、サーモスタットの主要な構成部品であるバイメタルが通常2種類の合金素材を圧接、圧延して作製されることにある。サーモスタットに組み込まれるバイメタルは先の圧接、圧延された素材を通常プレス加工で所望の形状寸法に成形されるが、接合、圧延の工程を経て作成されたバイメタルの幅、厚みとも素材の製法上或は素材の成形加工上からもあまり小さく出来ず、特に厚みは0.1mm位が限度になっている。ところがサーモスタットの接点を開閉する原動力となるところの所定の温度差で発生するバイメタルの変形はその長さの二乗に比例し、かつ厚さに反比例するので、厚さの限界が即バイメタルの長さをも規制してしまい、サーモスタットの小型化にもおのずと限界があった。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 サーモスタットを構成し、組立前はその他の構成部品から分離独立して供され、可撓性を有し、フォトリソグラフィー等の微細加工技術で加工された可動導電体1の一部に真空蒸着やスパッタリング等の薄膜堆積手段を用い、微細形状でバイメタルの機能を有する薄膜堆積部分3を設ける。

【0006】 またバイメタル機能を有する薄膜3を堆積してある基体部分1、6を選択的に除去してかつ薄膜部3をフォトリソグラフィー等の微細加工技術を応用して任意の形状に加工して取り出し、それ自体を独立した微細なバイメタル素子3として活用する。

## 【0007】

【作用】 サーモスタットを構成する可動導電体1は例えばバネ性を有する銅合金箔にフォトリソグラフィー等のマイクロ素子加工手法を用いて所望の形状寸法になるように微細加工を施して、その片面もしくは両面の一部にバイメタルの機能を持たせた薄膜層3を真空蒸着やスパッタリングの手法を用いて形成してやることにより厚さ等の形状ををミクロンオーダーで制御でき、プレス加工等の機械加工では実現し得ない小型軽量のバイメタル機

能を有する可動導電体1を供することが出来、サーモスタットの小型軽量化を実現可能ならしめことができる。

【0008】また、バイメタル薄膜層を形成する基体6を中間層として活用するか、基体6が片面に露出した構成からプラズマエッチング等の手法を用いて基体6のみ除去して、独立したバイメタル素子として取り出し活用すれば、厚さ、外形とも極めて微細な形状のバイメタル素子の実現が可能になり、極めて小型のサーモスタットを実現可能ならしめることができる。

【0009】

【実施例】実施例について図面を参照して説明すると、図1において1はサーモスタットを構成する可動導電体を示し、バイメタル機能を有する薄膜層を形成する際の基体でもある。一般的にはバネ性を有する銅合金例えばベリリウム銅やリン青銅の薄板を用いる。薄板は圧延或は蒸着やスパッター等の薄膜形成手段とフォトリソグラフィ等の微細加工技術を応用しても得る事ができる。2は固定の導電体と接触して良好な電氣的結合を与えるための接点部を示し、銀或は銀とニッケルの合金等を接合して用いる。メッキや蒸着等の薄膜形成手段を用いて選択的に銀或は銀合金等を可動導電体1上に直接形成しても良い。3はバイメタル機能を有する薄膜層を示す。

【0010】図2にバイメタル機能を有する薄膜層の一例の部分拡大図を示す。図2-1は可動導電体1の片面に低膨張係数を示す例えば36Ni-Fe合金薄膜3-1を、もう一方の面には高膨張係数を示すNi-Cr-Fe合金薄膜3-2を所定の厚み分だけ形成してやる。薄膜層の外形は膜形成時のマスキング或は膜形成後にフォトリソグラフィ技術等の微細加工を施すことにより任意に成形できる。

【0011】図2-2は可動導電体の片面にのみ低膨張合金薄膜3-1と高膨張合金薄膜3-2を近接して形成してある。

【0012】図3-1は接点2が閉じている定常時の状態を示す。図3-2はサーモスタット内に配置された可動導電体1の加温時の動作の一例を示す。可動導電体1と一体化してなるバイメタル薄膜合金層部分の一部を高膨張合金3-2側に折り曲げた状態で成形すると、加温時は熱膨張の差の関係で低膨張合金3-2側に折り曲がるように変形して接点2が開き、電流を遮断する。

【0013】図4に微細形状のスナッチ動作バイメタル素子の製法の一例を示す。銅箔等の金属薄板に所定寸法の多数の凸凹面を加工してなる基体6上に、スパッタリング等の薄膜形成技術を応用して例えば凹面側から低膨張合金薄膜-高膨張合金薄膜の順にバイメタル機能を示すように薄膜3を形成する。基体6の厚みは、金属箔に凸凹加工を施した後に、エッチング等の手段を用いて機械加工の限界を超えるレベルまで薄層化することも可能である。薄膜形成後はフォトリソグラフィ等の微細加工技術を応用して、凸凹面をそれぞれ切り放せば円盤

状の微細形状バイメタル素子が完成する。また、バイメタル機能を有する薄膜を支える基体6が、バイメタル機能に悪影響を与える場合は、プラズマエッチング等の手段を用いて選択的に除去することも可能である。

【0014】

【発明の効果】本発明は、以上説明した様に構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

【0015】サーモスタットを構成する可動導電体1に一体化してバイメタル機能を有する薄膜層3を微細加工技術を応用して一時に大量に形成することにより、従来の接合、圧延タイプのバイメタルを個別に機械加工してなるサーモスタットよりも極めて均質で小型のサーモスタット実現せしめことが出来る。

【0016】微細加工技術を応用して一時に大量に形成したバイメタル薄膜素子を供することにより、従来の接合、圧延タイプのバイメタルを個別に機械加工してなるサーモスタットよりも極めて均質で小型のサーモスタットを実現せしめることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかわるバイメタル機能を有する薄膜層3を設けてなる可動導電体1の一例を示す。

【図2】本発明にかかわるバイメタル機能を有する薄膜層3を設けてなる可動導電体1の薄膜形成部の拡大図を示す。

【図3】本発明にかかわるバイメタル機能を有する薄膜層3を設けてなる可動導電体1を配したサーモスタットの接点2近傍の動作例を示す。

【図4】本発明にかかわる微細形状のスナッチ動作バイメタル素子の製法の一例を示す。

【図5】サーモスタットの一般動作を説明するための可動導電体1と固定導電体4近傍の図を示す。可動導電体1にはバイメタルが直接使用されている。

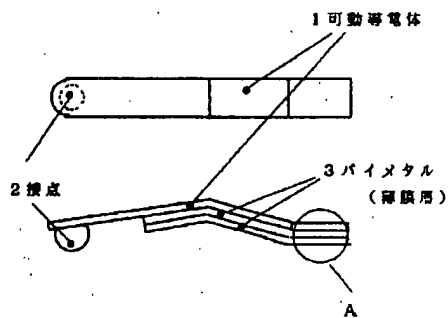
【図6】サーモスタットの一般動作を説明するための可動導電体1と固定導電体4近傍の図を示す。可動導電体1の近傍にバイメタル3を配し、間接的に可動導電体1を動かして接点2を開閉する。

【図7】サーモスタットの一般動作を説明するための可動導電体1と固定導電体4近傍の図を示す。予めバイメタル3を湾曲成形して、熱変形がスナッチ動作として現れるようにしてあり、このスナッチ動作を可動導電体1が受けて接点2の開閉を行う。

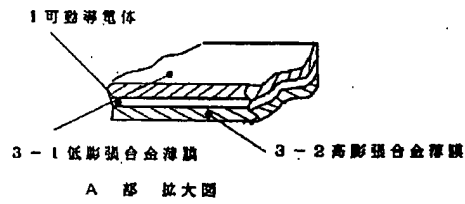
【符号の説明】

- 1 可動導電体
- 2 接点
- 3 バイメタル機能を有する薄膜層
- 3-1 低膨張合金薄膜層
- 3-2 高膨張合金薄膜層
- 4 固定導電体
- 5 支持体
- 6 基体

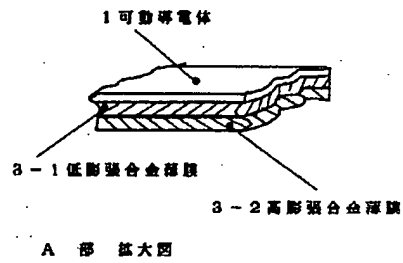
【図1】



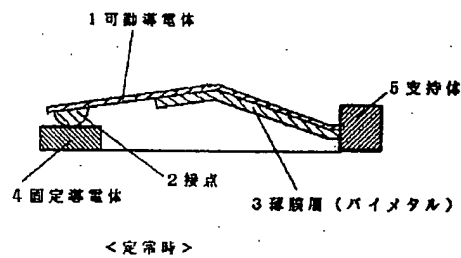
【図2-1】



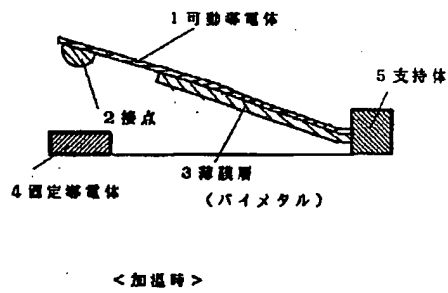
【図2-2】



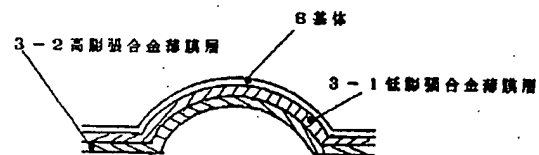
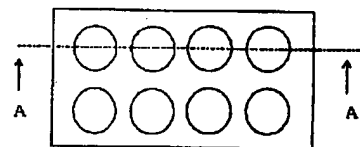
【図3-1】



【図3-2】

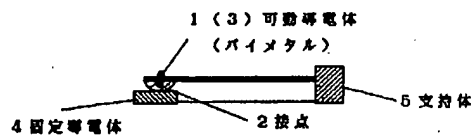


【図4】

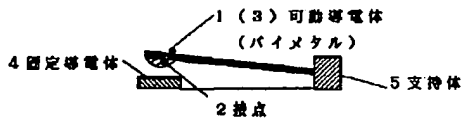


B 部 拡大図

【図5】

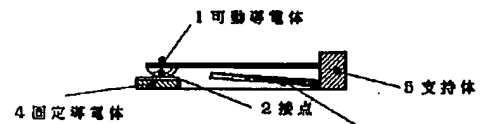


&lt;定常時&gt;

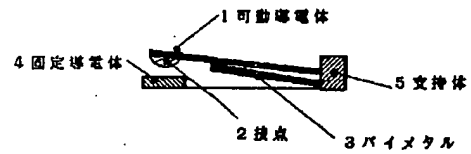


&lt;加温時&gt;

【図6】

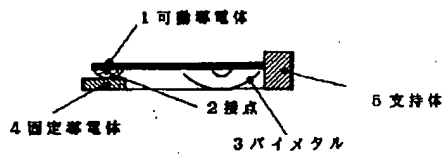


&lt;定常時&gt;

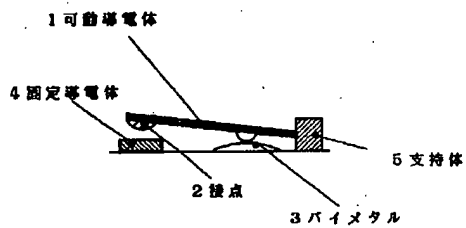


&lt;加温時&gt;

【図7】



&lt;定常時&gt;



&lt;加温時&gt;